SHIMADZU
Excellence in Science

SHIMATORK®

島津エミット大形電動バルブアクチュエータ

産業財産権
取得済

Multi Turn
Dynamic Actuator
汎用ダイナミックアクチュエータ

EF
series PAK type

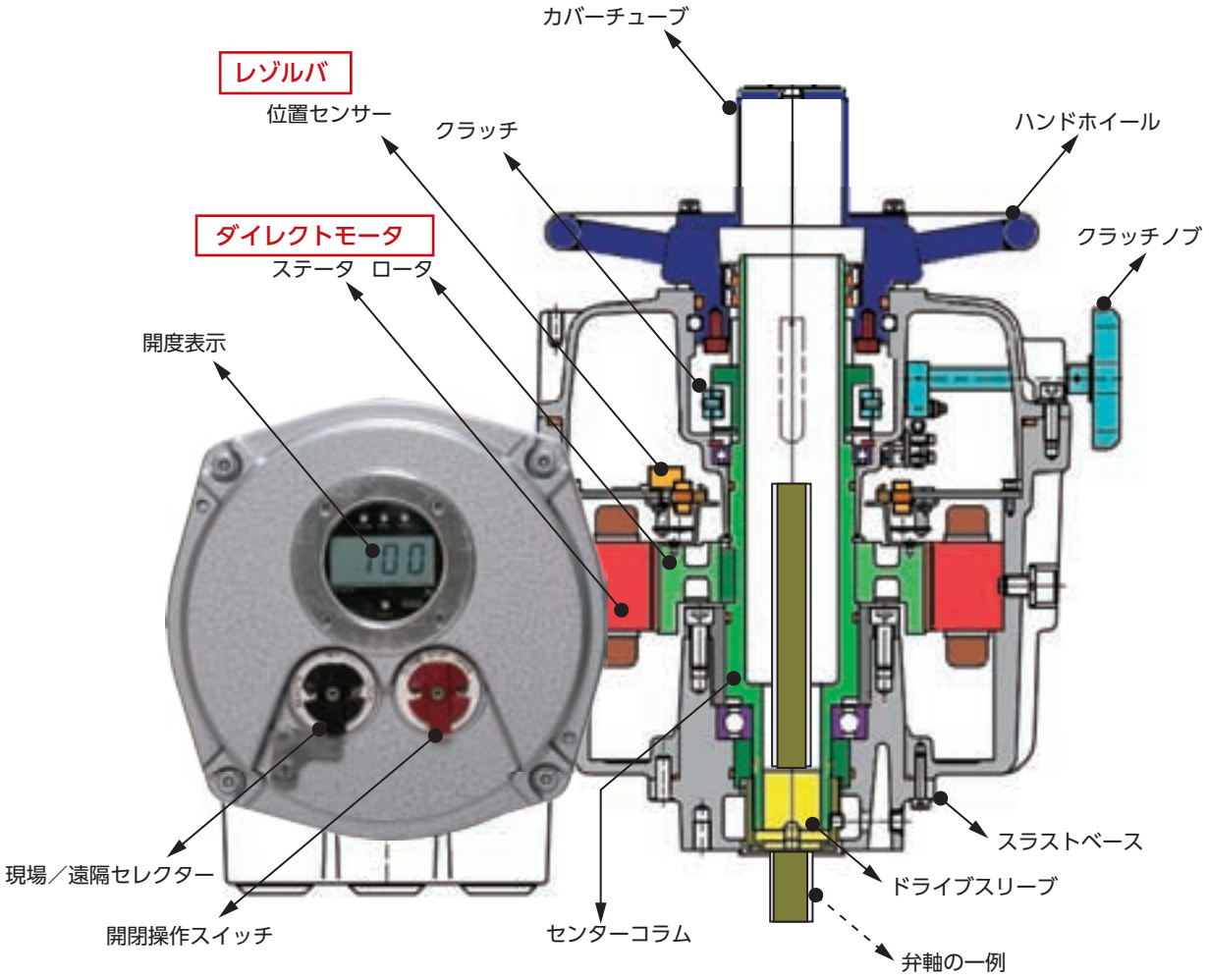
理想のアクチュエータ

- ギアー減速機のない
- オイルバスのない
- スイッチ機構のない

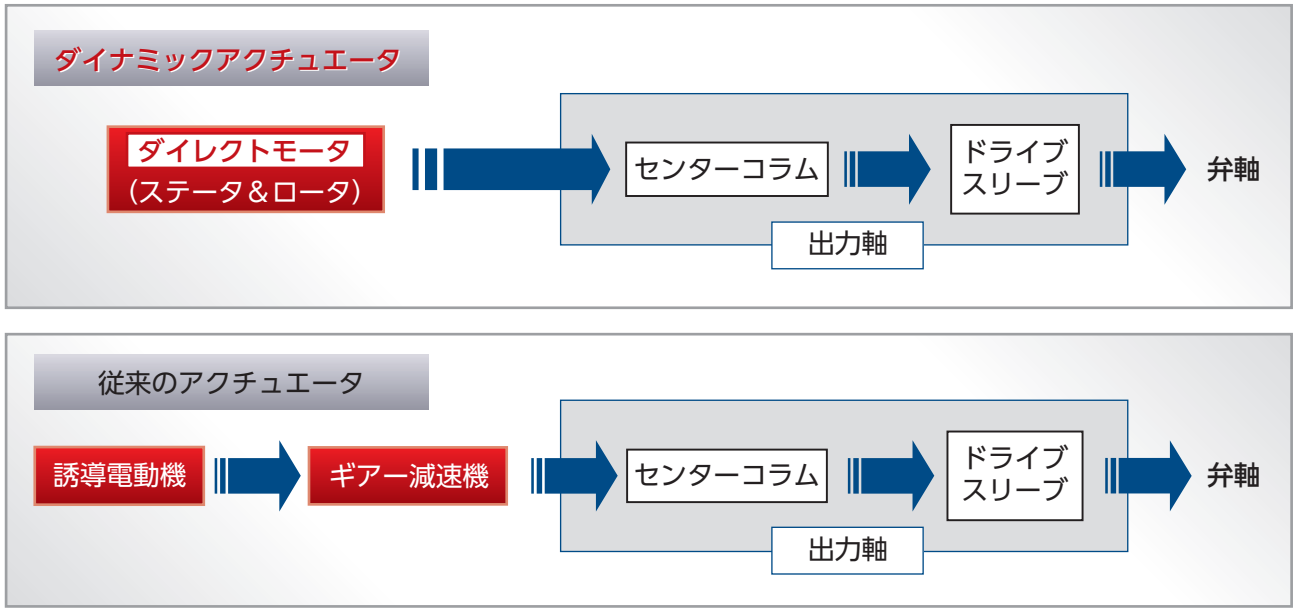
島津エミット 株式会社

理想のアクチュエータ Dynamic Actuator

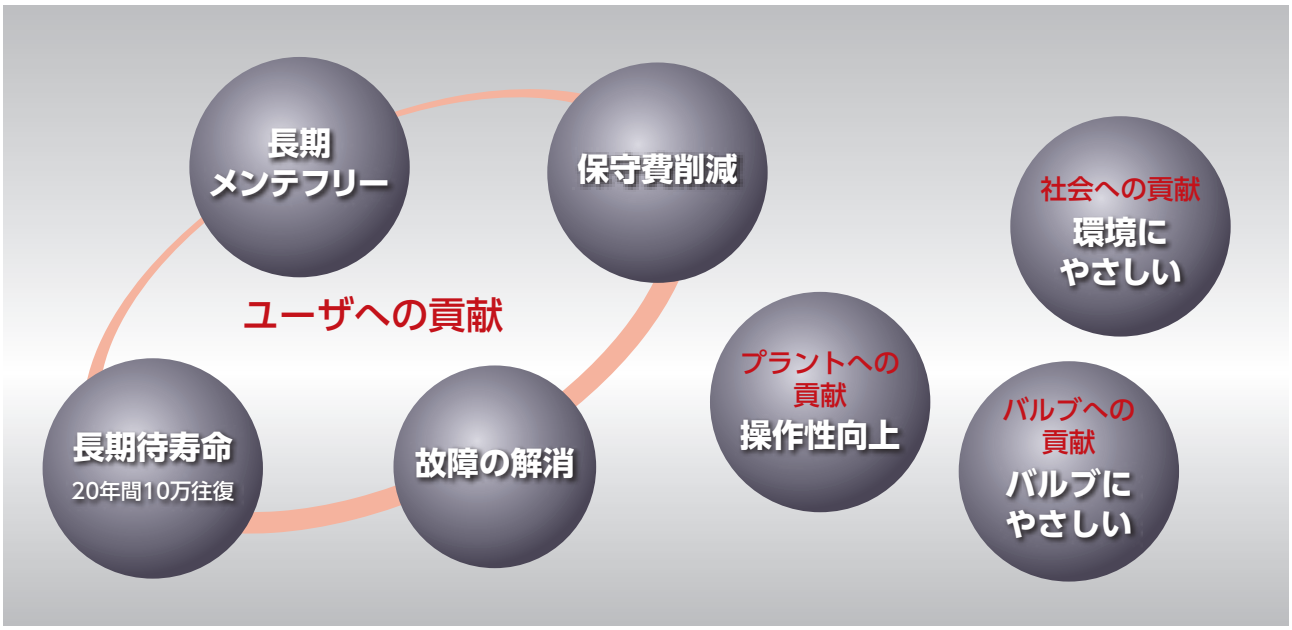
「バルブをモータで直接駆動する」これは過去の夢でした。今、ギアー減速機なしでダイレクトにバルブを駆動する**ダイナミックアクチュエータ**が現実のものとなりました。オイルを使用しない環境にやさしく、長期メンテナンスフリーの理想のアクチュエータ、**ダイナミックアクチュータ**を実感してください。

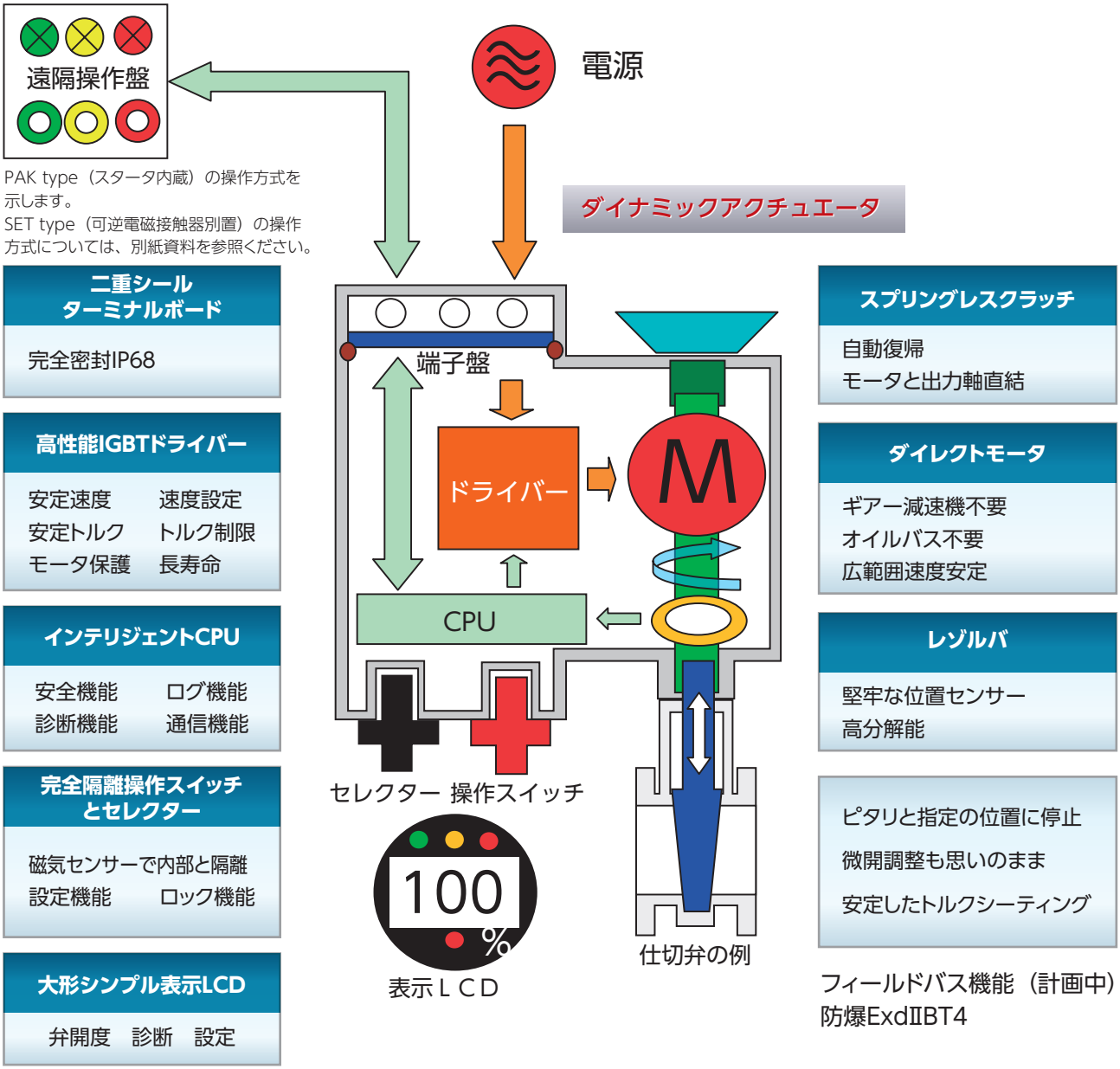


動力の伝達順序



理想のアクチュエータ Dynamic Actuator





PAK type（スタータ内蔵）の操作方式を示します。
SET type（可逆電磁接触器別置）の操作方式については、別紙資料を参照ください。

二重シール ターミナルボード

完全密封IP68

高性能IGBTドライバー

安定速度　速度設定
安定トルク　トルク制限
モータ保護　長寿命

インテリジェントCPU

安全機能　ログ機能
診断機能　通信機能

完全隔離操作スイッチとセレクター

磁気センサーで内部と隔離
設定機能　ロック機能

大形シンプル表示LCD

弁開度　診断　設定

スプリングレスクラッチ

自動復帰
モータと出力軸直結

ダイレクトモータ

ギアー減速機不要
オイルバス不要
広範囲速度安定

レゾルバ

堅牢な位置センサー
高分解能

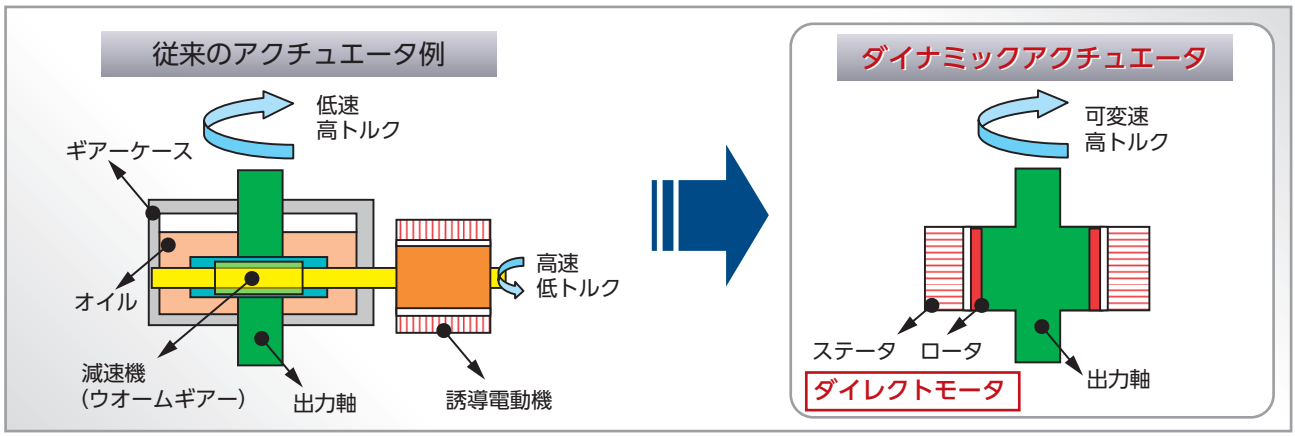
ピタリと指定の位置に停止
微開調整も思いのまま
安定したトルクシーティング

フィールドバス機能（計画中）
防爆ExdⅡBT4

ギアー減速機、オイルバスのない Dynamic Actuator

環境にやさしい、強い

- ギアー減速機の潤滑に必要なオイルやグリースを使用しないので、環境にやさしいアクチュエータを実現しました。
- 高トルク、可変速のダイレクトモータを使用しているのでウオームギアーやスパーギアーを必要としません。
- オイル漏れの心配もなく、補充・交換していたオイル、グリースも必要ありません。
- 低温時のギアー効率低下などの温度による力不足の心配がありません。



長期メンテナンスフリー

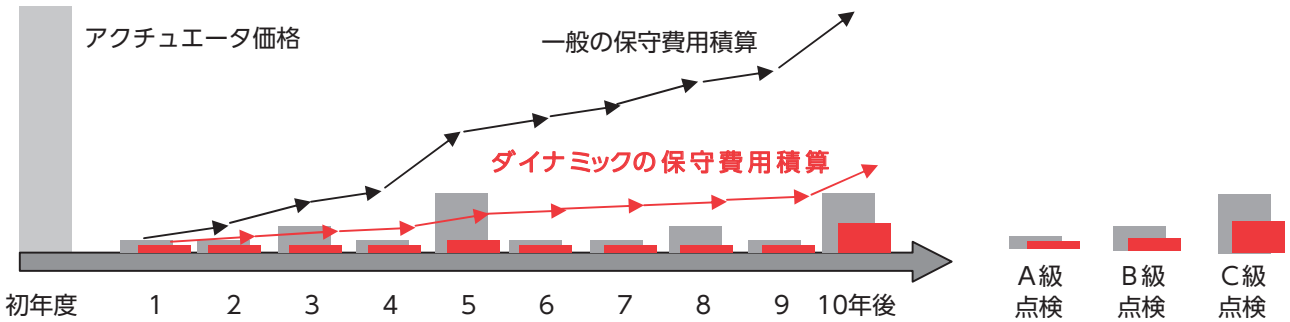
- ダイレクトモータと出力軸だけの組合わせのため摩耗の恐れがある減速機のメンテナンスが不要です。
- 減速機の潤滑に必要なオイルやグリースも使用していないので、定期的な点検、補充、交換が不要です。
- オイル漏れの恐れもないので安心して長期メンテナンスフリーが期待できます。

長期待寿命　　20 年間　10 万往復

- 20 年間または 10 万回往復の寿命が期待できます。
- O リング、オイルシール、ドライブスリーブ等の消耗品を除いて、信頼性の高い構造であり、長期寿命が可能となりました。詳しくは取扱説明書を参照ください。

保守費用の削減

- 長期メンテナンスフリー・長期待寿命の結果、保守費用が大幅に削減できます。

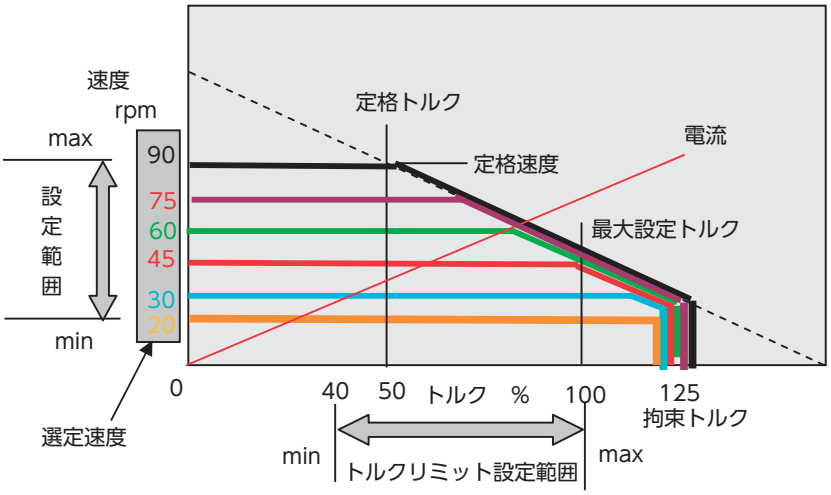


ダイレクトモータ

大形電動バルブアクチュエータに初めてダイレクトモータを採用しました。
弁を駆動するのに適したトルクと速度を出力できるダイレクトモータは、安定したトルクと広範囲に任意の速度を設定できるモータで、ハイブリッド自動車や電気自動車にも利用されています。

ダイレクトモータ

トルク／速度特性と設定範囲



速度について

- 広範囲の速度がいつでも選定できます。20、30、45、60、75、90rpm
- 定格トルク以下では安定速度を得られます。さらに低速を選定すると安定速度の範囲が広くなります。
- オプションで 20rpm から 90rpm の範囲で任意の速度に設定も可能です。
- 従来のアクチュエータは速度、トルクによってモータ、減速機等の主要部品の選択が必要でしたが、**ダイナミックアクチュエータ**は機構部品がそのままで、設定値を変更するだけで希望する速度になります。

※防爆仕様は 30rpm 以上

トルクについて

- トルクリミットは最大設定トルクの 40%から 100%まで任意にいつでも設定変更が可能です。
- トルクは電流と磁束に比例関係にあり、電流を制御することで拘束トルクを一定に抑えています。
- 磁束は永久磁石で安定しており、トルクは唯一電流に比例し、再現性の高い安定したトルクが得られます。

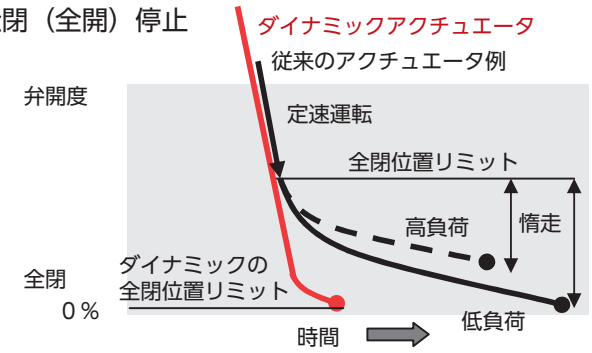
レゾルバ

- シンプルで堅牢な位置センサーでハイブリッド自動車にも採用されています。
- 1 回転 1/7000 の高分解能を持ちます。
- 絶対的角度位置を検出します。
- 安定した全閉、全開の位置リミットおよび弁開度さらに速度を制御しています。

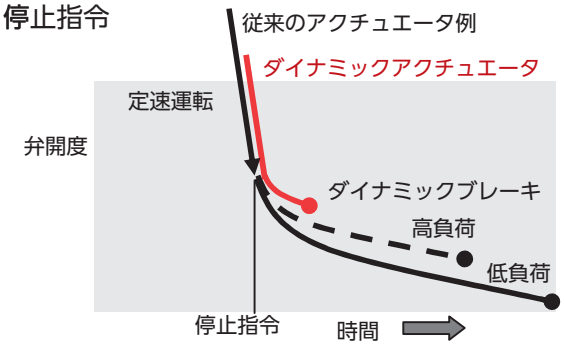
高い制御性能の Dynamic Actuator

ピタリと指定の位置に停止

全閉（全開）停止



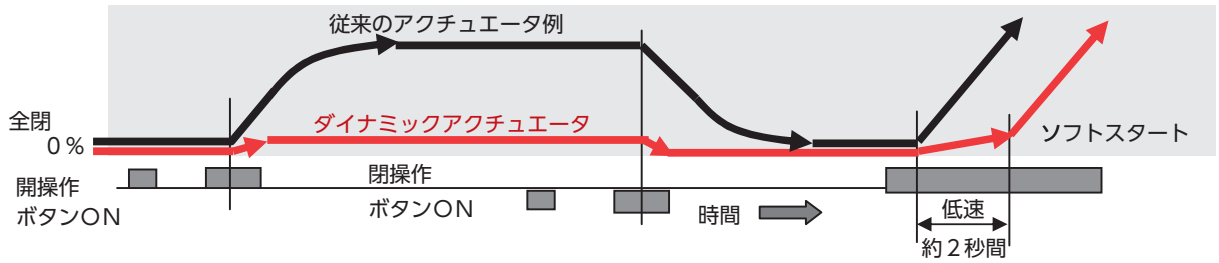
停止指令



- 全開（100%）全閉（0%）位置を狙って正確にまた再現性高く同じ位置に停止します。
- 従来のように負荷の大きさによって停止する位置が違うような問題はありません。（黒線を参照ください。）
- 停止指令を出してから**ダイナミックブレーキ**によって、すみやかに停止します。（0.05 秒以内）

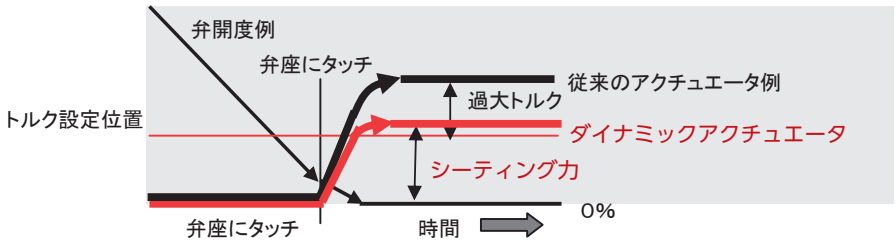
微開調整も思いのまま

弁開度例



- 開閉操作ボタンで、ほんの少し開度を変化させたい時、思い通りの微開調整ができます。
- 起動時約 2 秒間は低速のソフトスタートをしますので、操作ボタンで微開調整が可能になります。
- 停止時はダイナミックブレーキで 50msec 以内に停止します。従来形では 0.2sec 以上惰走します。

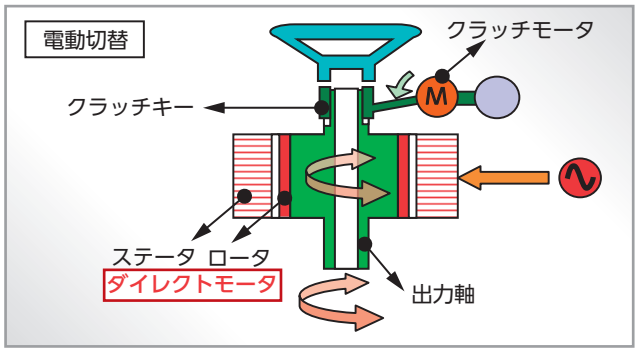
安定したトルクシーティング



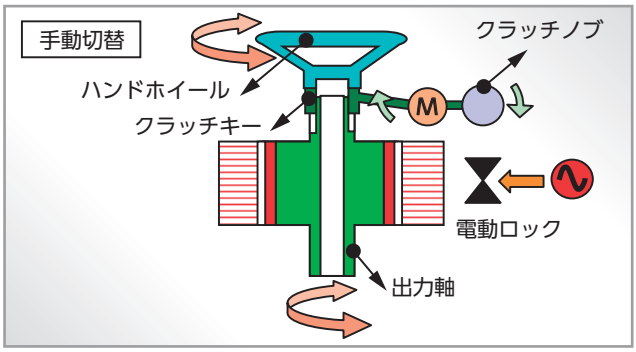
- トルクシーティングのトルク設定はいつでも可能です。また細かく 1%刻みで変更が可能です。
- トルク設定を越えると**すぐに制動**し停止するので、過度のシーティング力が弁座に加わりません。
- 一旦トルク停止すると同じ方向には作動しないので、従来のアクチュエータに起きるトルクによるチャタリングは起きません。
- トルク設定値は再現性が高く安定しており、弁のシーティング力が安定し、閉止性能の信頼性が高くなります。

シンプルな Dynamic Actuator

スプリングレスクラッチ



開閉指令を受けると、小形のクラッチモータがハンドホイールからクラッチキーを外します。次にモータ電源が入り、電動が可能となります。



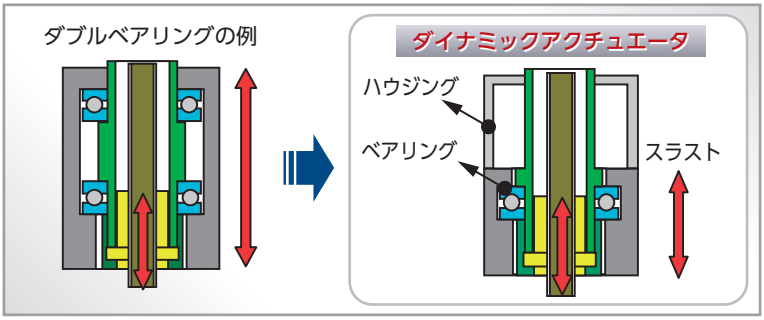
クラッチノブを手動に切り替えると、モータ電源を切り、ハンドホイールと出力軸がクラッチキーで連結され、手動操作が可能となります。

- 常にモータと出力軸は連結されてクラッチ機構を介さないので、電動操作の信頼性が向上しています。
- 自動復帰が標準です。手動復帰にも設定できます。
- 手動位置ではインターロックスイッチで電動操作をロックしています。
- スプリング機構を使用していないので信頼性が高くなっています。
- 手動操作ができないようにキーロックが可能です。
- 電動運転中に手動に切り替えても、安全にバルブの動きを停めることができます。

キーロック例

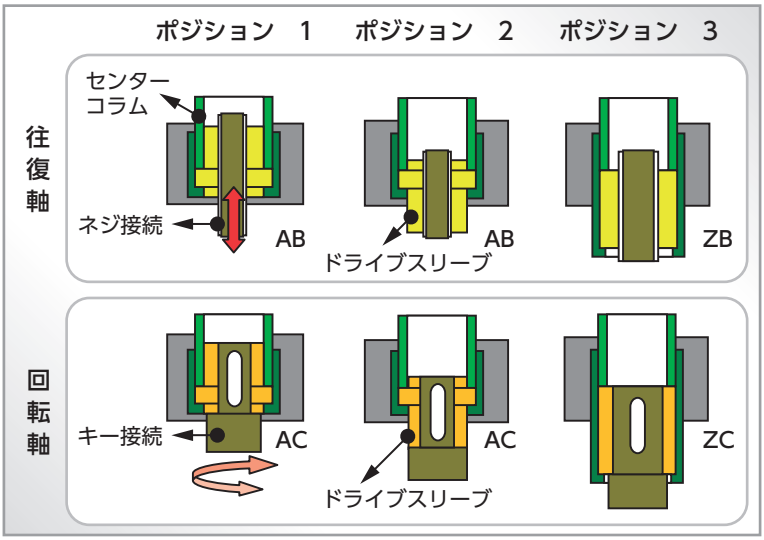
シングルスラストベアリング

- 弁軸からアクチュエータにかかるスラスト（推力）は全て 1 個のスラストベアリングが受けるので、ハウジングにはスラストは掛かりません。



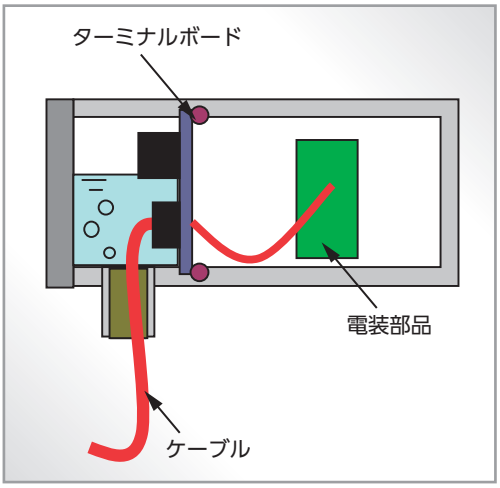
脱着ドライブスリーブ

- 出力軸（センターコラム）から脱着ができるドライブスリーブを用意しています。
  - ・往復軸ネジ接続用ABB2（AB、ZB形）
  - ・回転軸キー接続用S40C（AC、ZC形）
- 手動弁の電動化に便利な、バルブと接続する位置よりさらに下部まで突き出すこともできます。（ポジション 2、3）
- 大径軸用のドライブスリーブ（Z形）もあります。



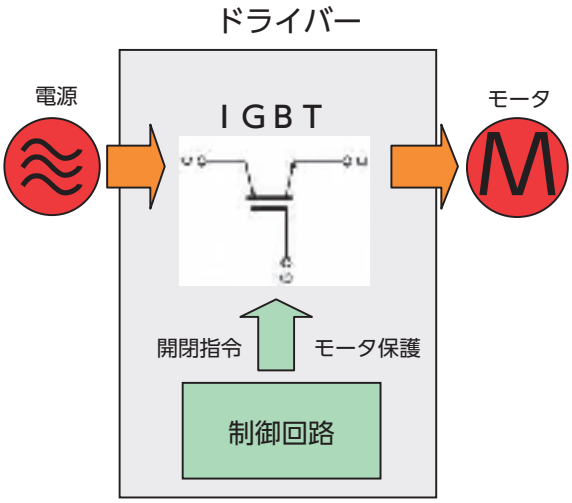
二重シールターミナルボード（防水形）

- ターミナルボードがケーブル引き込み口と内部の電装部品を隔離します。
- ケーブル接続工事の時、カバーを開放しても、電装部品が湿気から保護されます。
- 万一ケーブル引き込み口から浸水しても電装部品は安全です。



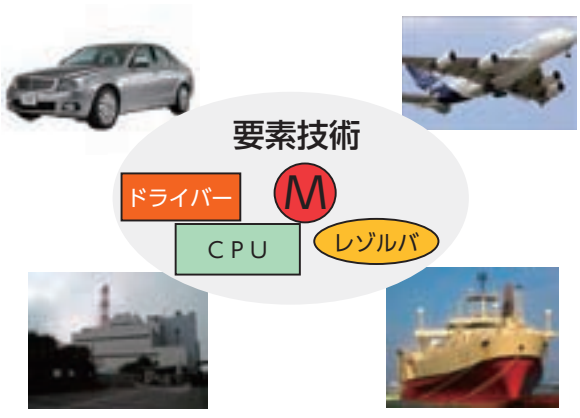
信頼性の高い IGBT ドライバー

- 高信頼性 IGBT 半導体スイッチを採用したモータ駆動用ドライバーを搭載しています。
- 高頻度のインチングを繰り返しても半導体スイッチのため寿命は半永久的です。
- モータ電流とその印加時間を常に計測計算し、モータの過熱を監視保護します。
- **ダイナミックブレーキ**により、高精度での停止が可能です。
- ソフトスタートで力強く、さらにスムーズに起動します。



実績のある要素技術

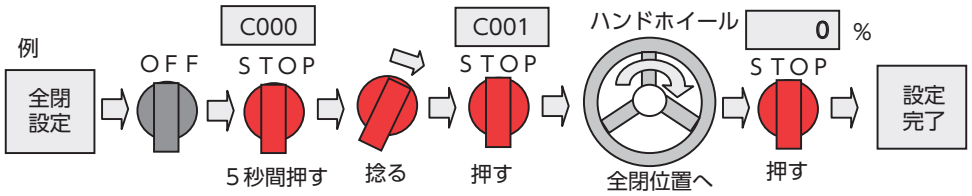
- ダイナミックアクチュエータの要素技術であるモータ、レゾルバ、ドライバー、CPU は　すべて成熟した技術であり、すでに最悪の環境下（高温、振動、大電流）にあるハイブリッド自動車のエンジン機構の要素として 10 年以上の実績を持つ信頼できる部品です。
- これらの技術は環境にやさしく、省エネ、コストダウンできる電動駆動方式として空気式、油圧式駆動に代わる新しい駆動方式として、自動車以外にも船舶、航空機、発電設備等で採用されつつあります。



操作性の良い Dynamic Actuator

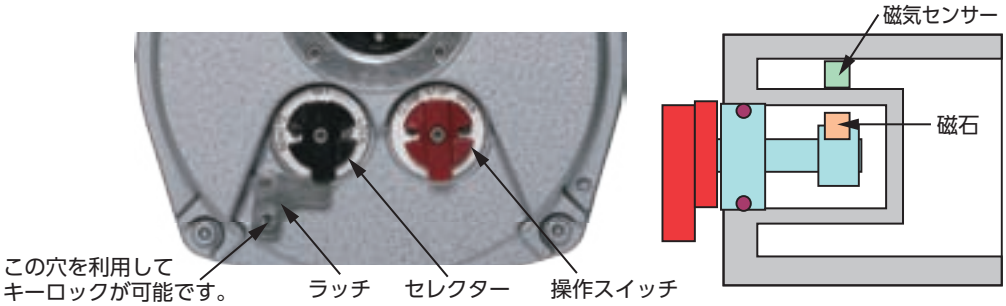
リミット設定がとても簡単、確実

- カバーを開けなくても、外部からセレクターと操作スイッチで設定できます。
- 惰走が少なく、設定した全閉全開の電動停止位置は再現性が高くなっています。



完全隔離操作スイッチ

- カバーを開けることなく操作スイッチにより、開閉リミット位置・トルク等の設定をすることができ、またリモコンも不要です。
- 磁気センサーを使用することにより内部と完全に隔離されていますので、水等の浸入の心配がありません。
- セレクタのラッチ機構により、誤操作の防止ができます。

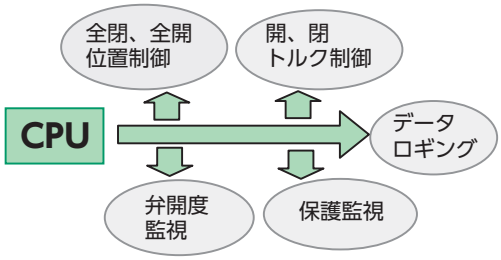


大形シンプル表示 LCD

- 4 桁の大形 7 セグ LCD により弁開度を表示します。停電時も表示します。
- バックライトを搭載しておりますので、夜間や暗所でも弁開度の確認ができます。
- 通電時、全閉（緑）、途中（橙）、全開（赤）、警報（赤）を LED で点灯表示します。
- 常にアクチュエータの診断を行っており、問題発生時には警報 LED を点灯します。また、セレクターを OFF 位置に切替えることにより、エラーコード表示します。
- 操作スイッチの操作で各種設定時には、設定項目・設定値等を表示します。

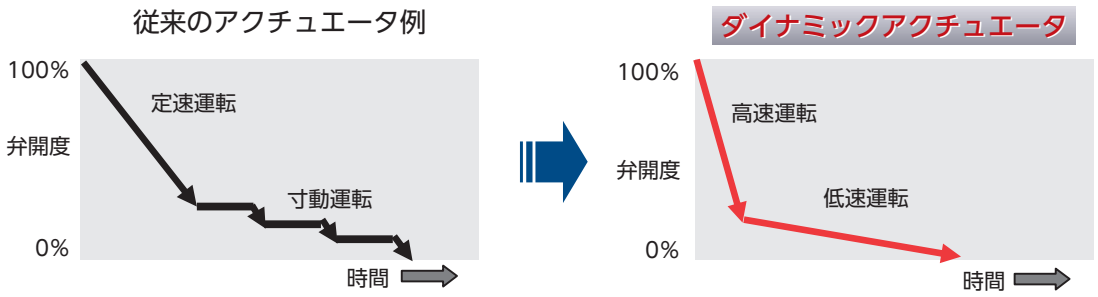
インテリジェント CPU

- 全閉、全開位置で再現性の高い停止制御を行います。
- 停電時でも CPU が作動し、弁開度を監視しています。
- 停電時でも各種設定を記憶しております。
- データロギング機能を搭載しており、PC と接続することにより運転状態の確認が可能です。
- 設定はパスワードを設定することにより、誤操作を防止することができます。



オプション Dynamic Actuator

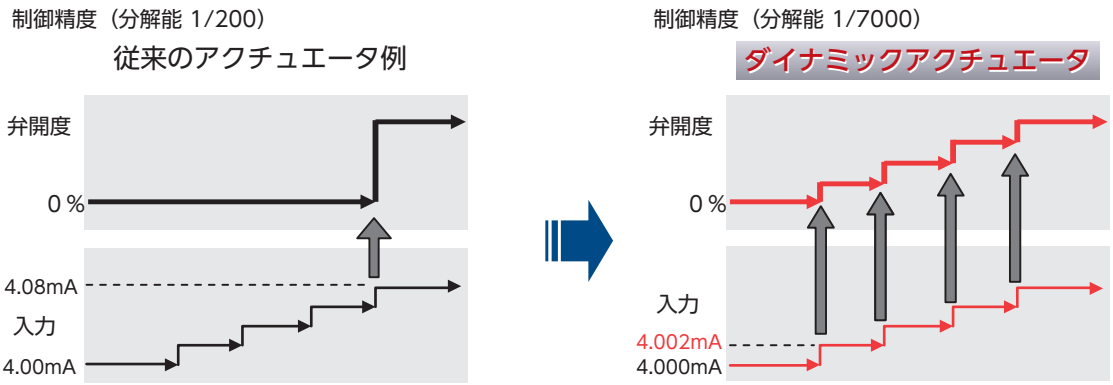
ウオータハンマー防止



- モータの回転速度を変更することにより、円滑な低速運転によるウオータハンマー防止動作が可能です。

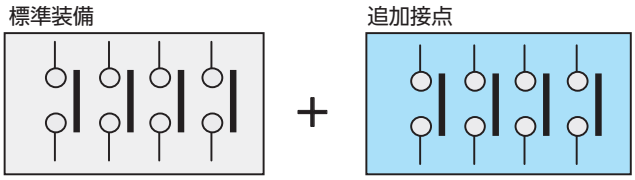
高精度ポジショナー

- 4-20mA 入力による弁開度コントロールが可能です。
- 1/8000 の高分解能を実現しており、精密な位置制御を行うことができます。
- 4-20mA 出力弁開度出力も可能です。



接点出力端子の追加

- 多様な接点機能を 4 接点追加できます。
  全開（a、b）、全閉（a、b）、
  中間任意位置（a、b）
  開トルク（a、b）、閉トルク（a、b）
  異常一括警報、 バッテリ電圧低下



開閉弁用選定表

製品記号　　構成：①②③④⑤⑥⑦⑧⑨　　例：**EF-80PW3ABN00**

形式		付加記号							
①-	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	
基本形式	サイズ	操作	密封度	電源	ドライブスリーブ	カバーチューブ	オプション	設定	
EF-	40	P							PAK　type
EF-	80		W						防水 IP68
EF-	160		E						防爆 Exd Ⅱ BT4
EF-	320			3					3ph200/220V,50/60Hz
				4					3ph400/440V,50/60Hz
					A　B				標準弁軸用ネジ接続
					A　C				標準弁軸用キー接続
					Z　B				大径弁軸用ネジ接続
					Z　C				大径弁軸用キー接続
						N			カバープレート
						R			標準長
						S			短
						L			長
							0		なし
							1		追加出力 4 接点
							2		4 ～ 20mA 出力（500 Ω）
								0	標準
								1	指定あり

設定が 1（指定あり）の場合

設定項目	設定、選択範囲	標準設定
トルク	最大設定トルクの 40 ～ 100%	100%
回転速度	20,30,45,60,75,90min-1	30min-1
シーティング	位置、トルク	位置
設定回転数	1 ～ 800rev.	10rev.

※ 防爆仕様は 30rpm 以上

性能表

サイズ			EF-40	EF-80	EF-160	EF-320
最大設定トルク		Nm	40	80	160	320
拘束トルク		Nm	50	100	200	400
定格回転速度		min-1	90	90	90	90
許容スラスト		kN	22	22	68	68
接続可能最大弁軸径	A 形	ネジ接続	26	26	38	38
		キー接続	19	19	32	32
	Z 形	ネジ接続	32	32	51	51
		キー接続	26	26	42	42
定格出力（kW）30min			0.2	0.4	0.75	1.5
3ph 200/220V	定格電流 A		1.1	2.1	2.8	3.8
	起動電流 A		2.2	4.2	5.6	7.6
3ph 400/440V	定格電流 A		0.48	0.95	1.82	2.8
	起動電流 A		0.96	1.9	3.64	5.6
フランジサイズ ISO5210			F10	F10	F14	F14
質量		kgf	56	56	68	92

出力接点		
接点		AC250V5A（抵抗負荷）
容量		DC30V5A（抵抗負荷）
記号		動作
標準	MR	遠隔操作可能 C 接点
	S1	全閉で ON
	S2	全開で ON
	S3	全閉で OFF
	S4	全開で OFF
追加接点	S5	閉トルク
	S6	開トルク
	S7	異常一括警報
	S8	バッテリー電圧低下

* 追加接点は指定があれば、中間の任意位置設定可能な接点にすることも可能です。

* 仕様は計画値を含んでいます。最終仕様は納入品仕様書で確認ください。
* 定格出力は最大設定トルクの約半分のトルクと定格回転速度で周囲温度 40℃において 30 分間運転可能な出力です。
* 定格回転速度は最大設定の 1/2 トルクの回転速度で、トルクによって速度が変わる場合があります。（5 ページ参照）
* ネジ接続の場合スラストが発生します。許容スラスト以内になるようにサイズを選んでください。
* 電源容量は定格出力の 3 倍以上の容量が必要です。
* ブレーカは起動電流（約 3sec）で誤作動しない時限特性のブレーカにしてください。
* 動力配線は起動電流をもとに選定してください。公称電圧に対して電圧降下が 10%以内になる電線の太さが必要です。
* 防爆地域では、防爆要件を満たす設置をしてください。（認定品のケーブルグランドを付属納入します。）

一般標準仕様

■用途

ダイナミックアクチュエータは仕切弁、グローブ弁、バタフライ弁、ボール弁、ダンパー、ゲート等の弁本体に搭載され、遠隔操作で電動駆動によって弁を開閉して流体の流れを制御します。

■基本構造、機能

ダイナミックアクチュエータは主にダイレクトモータ、出力軸、制御ユニットで構成され、減速機なしで弁に必要なトルクと回転速度を与えます。制御ユニットにはドライバー、CPU、弁開度表示と開閉操作スイッチ、遠隔 / 現場セレクターを備えています。またハンドホイール、自動復帰形クラッチ機構によって手動操作も可能にしています。出力軸には脱着可能なドライブスリーブが勘合されています。仕切弁、グローブ弁等の往復軸と接続する場合は軸に合わせネジ加工をしてください。バタフライ弁、ボール弁等の 90 度回転形二次減速機の入力軸と接続する場合は軸に合わせキー加工をしてください。出力軸にはベアリングが挿入され、弁からのスラスト荷重に耐えます。モータ、位置センサー、制御ユニットを収納した電装品室は屋外使用や一時的水没にも耐えられるように O リングでシールされた密封構造です。

■基本動作

遠隔からの開（閉）指令で出力軸が左（右）回転します。設定された開（閉）位置リミットに達すると停止します。また負荷が設定されたトルクリミットに達すると停止します。位置 / トルクどちらで閉止させるか選択することができます。

機側のセレクターを REMOTE から LOCAL に切り替えて、現場でも操作スイッチによって開閉操作ができます。ストローク途中で停止指令によって任意の位置で停めることができます。現在の弁開度は 0 ～ 100%でデジタル表示されます。さらに全開、全閉、ストローク途中を LED（ランプ）で表示します。過負荷などで停止した場合も LED 表示します。

■周囲環境

周囲温度：-30 ～ +70℃　※防爆仕様は -20 ～ +60℃　　周囲湿度：30 ～ 85% RH
耐 振 動：XYZ 軸　1G　5 ～ 500Hz　試験合格　　耐 衝 撃：XYZ 軸　10G　試験合格
密 封 度：IP68　7m48hr　　防爆（オプション）：Exd Ⅱ BT4

■共通仕様

電　　源：定格電圧± 10%　　モ ー タ：ダイレクトモータ　絶縁種 F 種 30 分定格
モータ制御：IGBT 半導体スイッチ制御ドライバー　　位置検出：レゾルバ
端　子　箱：二重シール構造、端子盤　動力用 3xM4 プラスネジ　制御用 39xM3.5 プラスネジ
電線接続口：G1　3 個口
ハンドホイール：右回転閉止　トップハンドホイール
ク ラ ッ チ：自動復帰形（スプリングレス、モータ駆動復帰形、手動切替えノブおよびインターロックスイッチ付）
弁開度表示：0 ～ 100% LCD　全開：赤色 LED　全閉：緑色 LED　途中：黄色 LED　警報：赤色 LED
操作スイッチ（赤色）　：閉操作（左捻り）、停止操作（押す）、開操作（右捻り）
切替えスイッチ（黒色）：REMOTE-OFF-LOCAL
出 力 接 点：4 接点（全閉リミット a、b 接点　全開リミット a、b 接点）+1 接点（遠隔操作可能 c 接点）
　　容量 AC250V5A、DC30V5A、（抵抗負荷）
入 力 信 号：3 接点（閉指令 a 接点、開指令 a 接点、停止指令 b 接点）　DC24V5mA
塗　　装：フタル酸樹脂エナメル系塗料　色：シルバー

■期待寿命

期待寿命：20 年またはトルクシーティング 10 万回または最大設定の 1/3 トルクで出力軸 500 万回転の期待寿命です。ただし、O リング、オイルシール、ドライブスリーブ等の消耗品を除きます。詳しくは取扱説明書を参照ください。

■設置、取扱上の注意

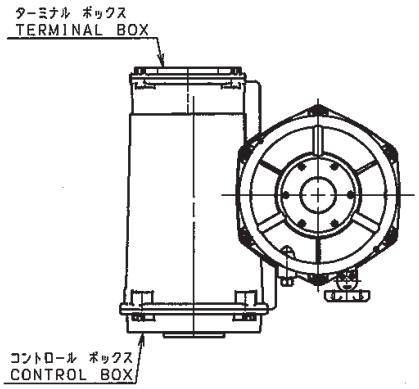
- セルフロックが必要時はドライブスリーブと弁軸間のネジや二次減速機の摩擦角で考慮してください。2 条ネジは避けてください。
- 一時的に振動の大きい（1G）場所および連続した振動（0.2G）以上がある場所では、振動の軽減対策をお願いします。
- 電源を投入するまでは湿気が多い場所、温度の変化が大きい場所での保管は避けてください。結露の恐れがあります。
- ケーブル、電源の設計には前ページの性能表を参考にして容量の余裕、ブレーカ協調性を採ってください。
- その他、取扱説明書を参照して設置、取扱いください。

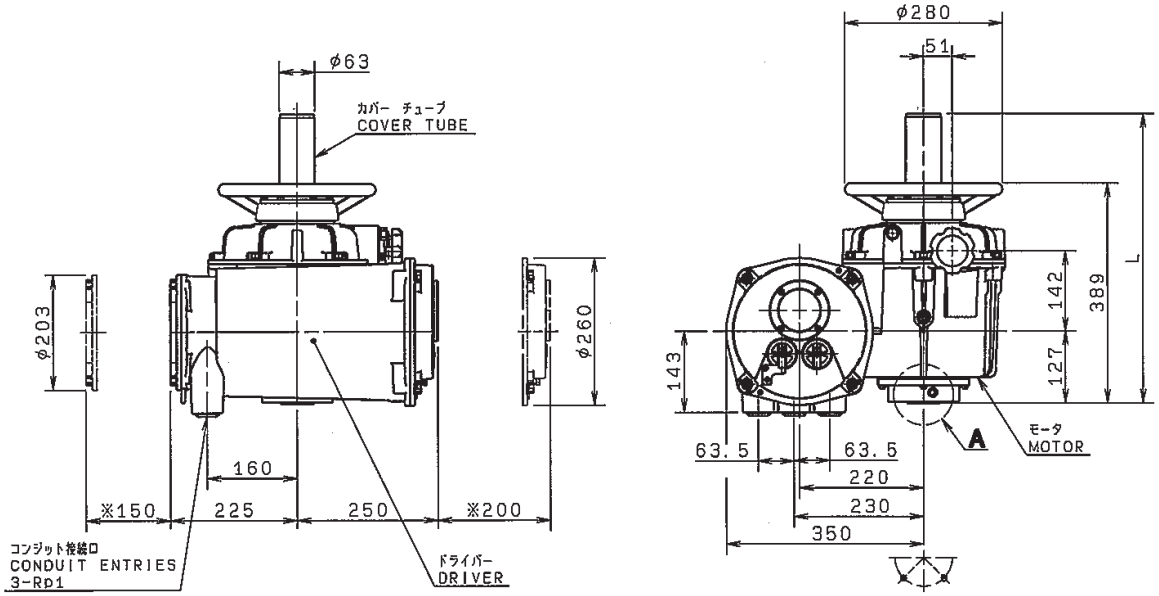
■仕様には計画値を含んでいます。最終仕様は納入品仕様書で確認ください。

外形図

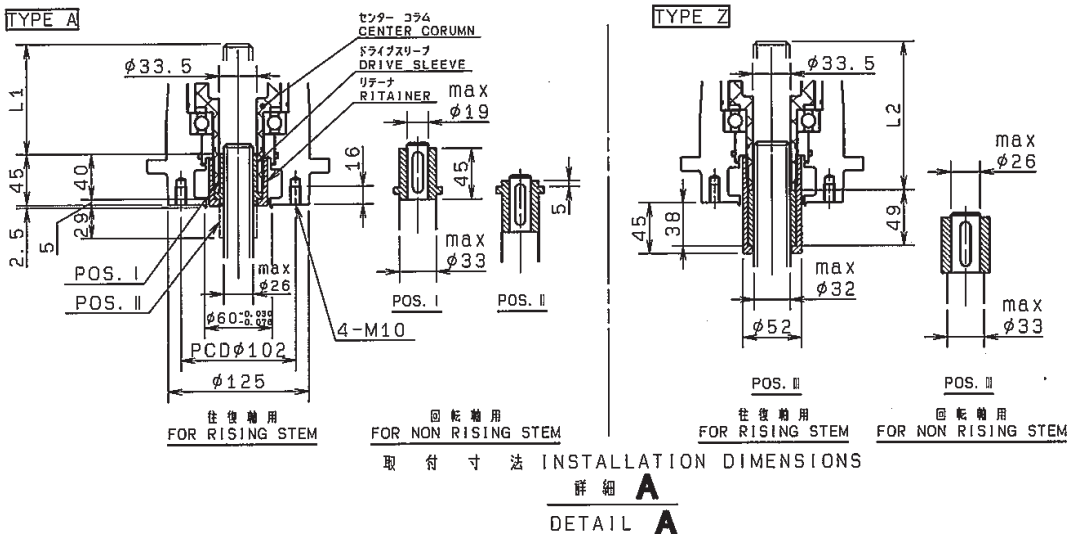
EF-40，EF-80

カバー チューブ COVER TUBE 型 式 TYPE	L	POS. Ⅰ L1 max.	POS. Ⅱ&Ⅲ L2 max
N	–	280	315
S	511	420	455
R	661	570	605
L	861	770	805





EF-40，EF-80 ドライブスリーブ部



取 付 寸 法 INSTALLATION DIMENSIONS

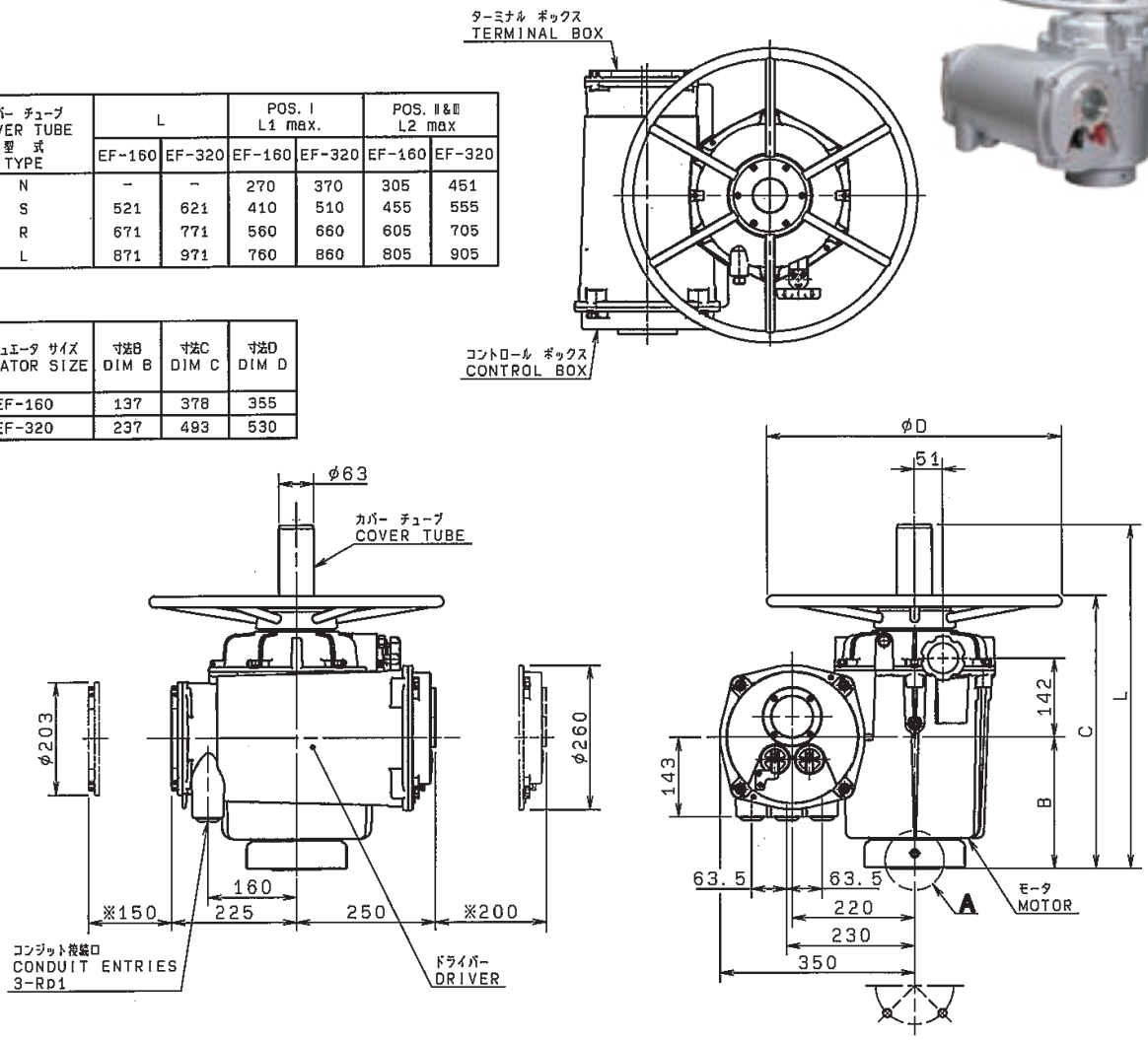
詳細 A
DETAIL A

外形図

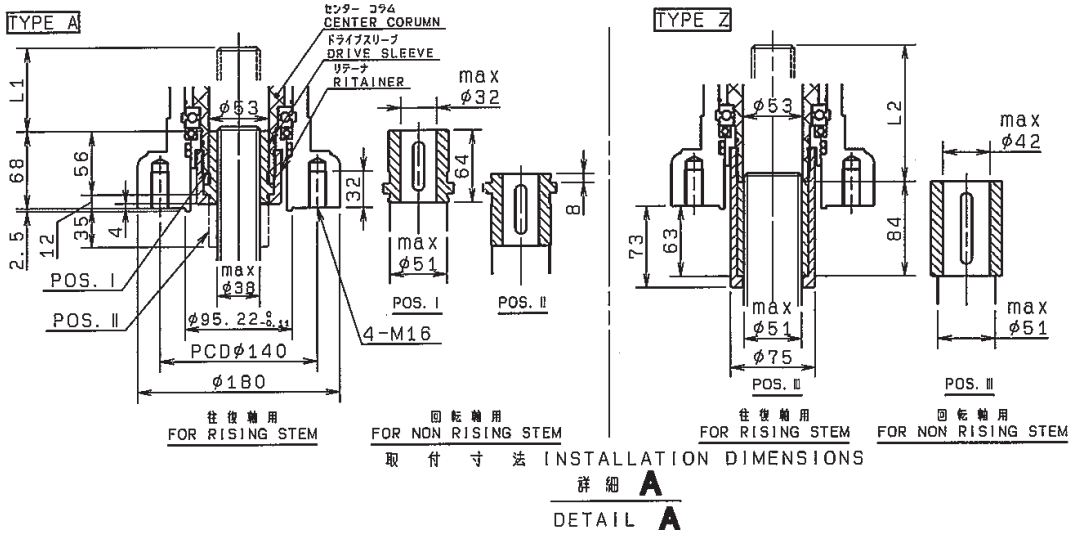
EF-160，EF-320

カバー チューブ 型式 COVER TUBE TYPE	L		POS. I L1 max.		POS. II&III L2 max	
	EF-160	EF-320	EF-160	EF-320	EF-160	EF-320
N	–	–	270	370	305	451
S	521	621	410	510	455	555
R	671	771	560	660	605	705
L	871	971	760	860	805	905

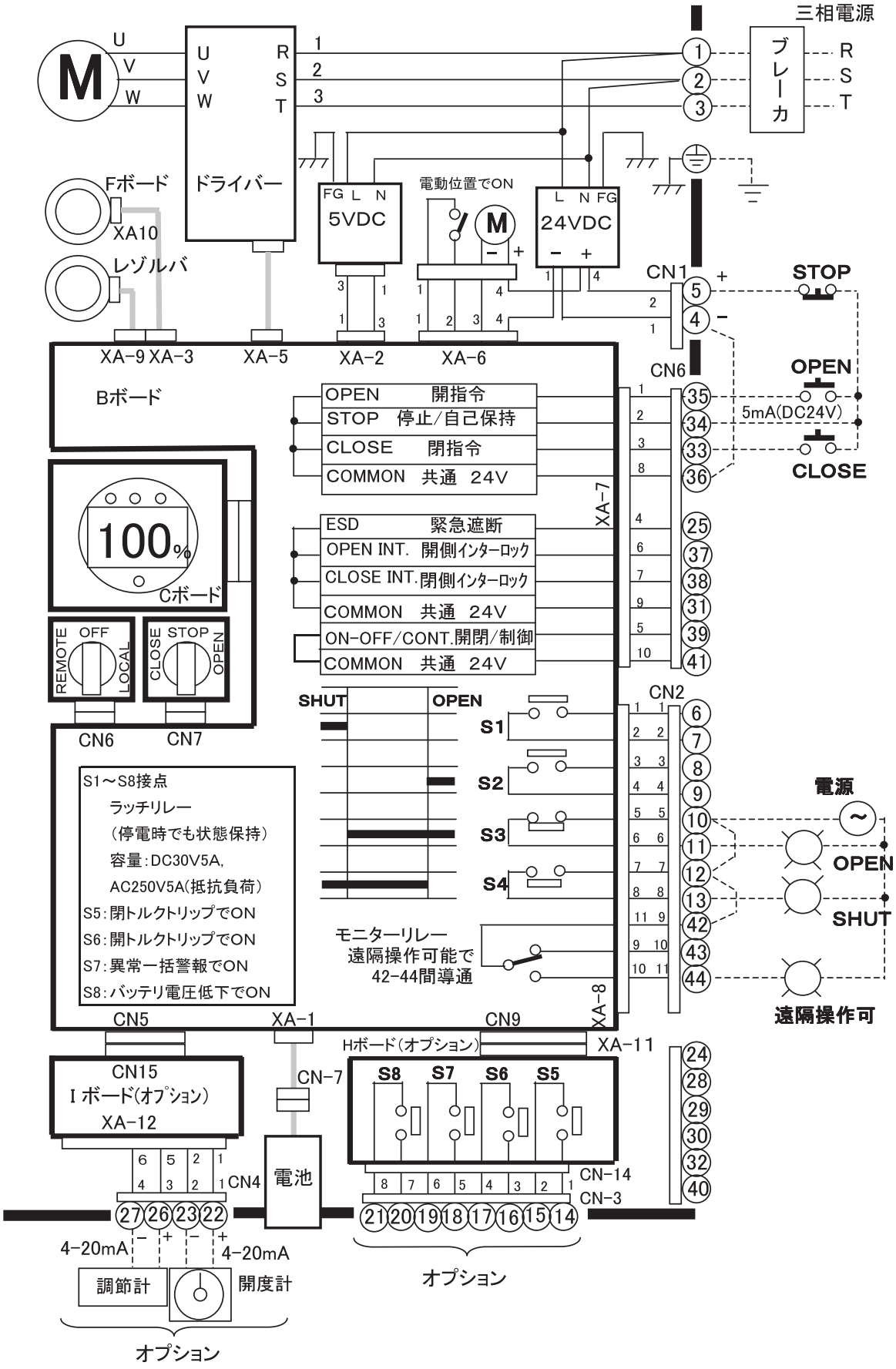
アクチュエータ サイズ ACTUATOR SIZE	寸法B DIM B	寸法C DIM C	寸法D DIM D
EF-160	137	378	355
EF-320	237	493	530



EF-160，EF-320 ドライブスリーブ部



回路図


三相電源
R
S
T
ブレーカ
M
U
V
W
ドライバー
Fボード
XA10
レゾルバ
FG L N
5VDC
電動位置でON
L N FG
24VDC
CN1
STOP
OPEN
CLOSE
5mA(DC24V)
XA-9 XA-3
XA-5
XA-2
XA-6
Bボード
CN6
OPEN 開指令
STOP 停止/自己保持
CLOSE 閉指令
COMMON 共通 24V
XA-7
ESD 緊急遮断
OPEN INT. 開側インターロック
CLOSE INT. 閉側インターロック
COMMON 共通 24V
ON-OFF/CONT. 開閉/制御
COMMON 共通 24V
100%
Cボード
REMOTE OFF LOCAL
CLOSE STOP OPEN
CN6 CN7
SHUT
OPEN
S1
S2
S3
S4
CN2
電源
OPEN
SHUT
遠隔操作可
S1～S8接点
ラッチリレー
（停電時でも状態保持）
容量：DC30V5A,
AC250V5A(抵抗負荷)
S5：閉トルクトリップでON
S6：開トルクトリップでON
S7：異常一括警報でON
S8：バッテリ電圧低下でON
モニターリレー
遠隔操作可能で
42-44間導通
XA-8
CN5
XA-1
CN9
Hボード(オプション)
XA-11
CN15
Iボード(オプション)
XA-12
CN-7
S8 S7 S6 S5
CN4
電池
CN-14
CN-3
4-20mA
4-20mA
調節計
開度計
オプション
オプション

点検整備

ダイナミックアクチュエータは長期メンテナンスフリーですので、アクチュエータが適切な環境に取り付けられ、また各部が完全にシールされていれば、通常のバルブ操作ではほとんど故障することはありませんが、長く性能を維持するためには下記の点検整備をご用命ください。

	点検推奨期間	点検内容
A級点検	1年毎	・カバー類のOリング交換 ・モータ絶縁抵抗測定 ・内部乾燥状態点検、 ・作動確認
B級点検	5年毎 簡易分解点検	・バルブに取り付けたままで機構分解点検 ・電池・シール材・ボルト類交換（一部交換不可の部品あり） ・内部乾燥状況点検 ・簡易ドライブスリーブ摩耗点検 ・モータ絶縁抵抗測定 ・作動確認
C級点検	10年毎 工場分解点検	・バルブから取り外しての機構分解点検 ・電池・シール材・ボルト類交換 ・内部乾燥状況点検 ・ドライブスリーブ分解摩耗点検 ・ベアリング交換 ・モータ絶縁抵抗測定 ・テストスタンド作動確認

メンテナンスサービス

調整、保守、部品交換などお客様のご要望に常に対応できるように心がけております。
メンテナンスサービスをご希望される時は、フリーコールセンターまたは営業所にご連絡ください。

フリーコールセンター　**0120-066611**

※仕様，寸法などについて改良のため予告なしに変更することがありますので，あらかじめご了承ください。
※The specifications discribed in this catalogue may be changed for improvements without prior notices.

※本カタログ記載の仕様については改良のために予告なしに変更することがあります。
※製品購入時，検査成績書がご入用の際は，別途ご請求ください。

島津エミット 株式会社